

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année Scolaire 1955 1956 N° 3

L'ÉLEVAGE BOVIN AU VIET-NAM

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 29 Novembre 1955

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Dinh-Chinh VU

Né le 8 Août 1924, à THANH OA (Viet-Nam)



LYON

BOSC Frères

Imprimeurs-Éditeurs

42, quai Gailleton, 42

1955

L'ELEVAGE BOVIN AU VIET-NAM,

L'ÉLEVAGE BOVIN AU VIET-NAM

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 29 Novembre 1955

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Dinh-Chinh VU

Né le 8 Août 1924, à THANH OA (Viet-Nam)



LYON

BOSC Frères

Imprimeurs-Éditeurs

42, quai Gailleton, 42

1955

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur. M. JUNG.

Professeurs honoraires } BASSET,
DOUVILLE.
CUNY.

PROFESSEURS

Physique, Chimie et Toxicologie, Pharmacie, Hygiène du lait	MM. TAPERNOUX.
Anatomie descriptive des animaux domestiques. Tératologie.	TAGAND.
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale.	JUNG.
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des viandes	LUCAM.
Parasitologie et Maladies parasitaires, Zoologie appliquée, Botanique, Clinique des maladies parasitaires.	EUZEBY.
Pathologie chirurgicale, Médecine opératoire et Ferrure, Sémiologie, Clinique chirurgicale..	COLLET.
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Sémiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire, Médecine légale, Clinique médicale.	FLORIO
Pathologie de la Reproduction, Sémiologie et Pathologie de la reproduction chez les animaux domestiques, Obstétrique, Clinique	BERTRAND.
Maladies microbiennes, Police sanitaire, Microbiologie et pathologie générale, Clinique spéciale.	GORET.
Zootecnie et appréciation des animaux domestiques, aliments du bétail, agronomie et hygiène des animaux, économie rurale	JEAN-BLAIN.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BARONE, JOUBERT, BOST, MAGAT, Agrégés
MM. COULON, FERNEY, FLACHAT, COTTEREAU.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur GABRIELLE, de la Faculté de Médecine.
Premier Assesseur : M. le Professeur JEAN-BLAIN, de l'Ecole Vétérinaire.
Deuxième Assesseur : M. le Professeur JOUBERT, de l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.



A MON PERE

Humble témoignage de ma piété
filiale.

A MA MERE

Pour tous les sacrifices qu'elle a
consentis pour ses enfants.

A MES FRERES ET SCEURS

A MA FEMME

Dont la pensée fut pour moi le plus
précieux des réconforts.

Témoignage de mon profond amour.

A MES ENFANTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR H. GABRIELLE
de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lyon

Qui m'a fait l'honneur d'accepter la
présidence de ma thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JEAN BLAIN
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Pour les précieux conseils qu'il a
voulu me donner durant l'élaboration
de ma thèse.

A MONSIEUR L'AGRÉGÉ JOUBERT
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Qui m'a fait l'honneur de faire par-
tie du jury de ma thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JUNG
Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Avec mes sentiments de déférente
gratitude.

A TOUS MES MAITRES
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PHAM VAN HUYEN
Ancien Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire du Viet-Nam

INTRODUCTION

Si, dans les pays comme la France, les Etats-Unis, l'Argentine, l'élevage des bovins, orienté vers la production du lait ou de la viande, constitue simplement une des nombreuses branches d'activité de l'agriculture, au même titre que la culture du blé ou du maïs, au Viet-Nam cet élevage revêt un caractère d'importance capitale.

On peut, sans exagération, dire qu'au Viet-Nam, sans les bœufs et les buffles, l'agriculture serait impossible. Alors que sous d'autres latitudes, les tracteurs labourent la terre, les différentes machines plus perfectionnées les unes que les autres sèment, hersent ou récoltent, le paysan vietnamien ne connaît et n'utilise qu'un seul moteur : le moteur animal. Pour le travail de la terre le bœuf a sa préférence ; mais le buffle est indispensable au labour des terres basses. Il est seul capable de tirer la charrue dans des terres couvertes d'eau. Aussi le voit-on dominer dans les régions basses ; mais c'est un animal de faible rendement, on ne peut le faire travailler plus de quelques heures dans la journée, sans crainte de l'épuiser ; il lui faut de longues heures de repos, qu'il passe soit sur les pauvres prairies des digues, sous la garde nonchalante des enfants, dans la compagnie presque perpétuelle d'oiseaux, qui, agrippés à son dos picorent des parasites, soit plus encore dans les mares d'où il ne laisse émerger que sa longue tête aux cornes plates. C'est un animal très sensible aux maladies sous des apparences de robustesse. Il se reproduit lentement et coûte cher. Aussi le paysan cherche-t-il, dans la mesure du possible, à le remplacer par le bœuf. Celui-ci est un animal rustique se reproduisant abondamment, et coûtant moins cher.

Pour l'agriculteur européen qui s'installe dans les terres rouges, anciens vestiges des éruptions volcaniques, et qui se livre à des cultures dites riches de caféiers ou d'hévéas, les bovins deviennent des machines à produire « le fumier à bon marché ». Les caféiers et les hévéas épuisent le sol très vite. Pour leur permettre de vivre et de produire, il leur faut apporter de grandes quantités du fumier : le troupeau exigé pour une plantation est considérable. Une plantation de 100 hectares exige 1.200 têtes.

L'importance des bovins dépasse largement le cadre de l'agriculture. Le développement et l'amélioration de leur élevage permettraient à notre gouvernement de résoudre l'une des grandes questions qui le préoccupent : celle de la sous-alimentation de ses populations.

D'après les enquêtes faites par l'Institut International d'Agriculture de Rome sur la ration alimentaires des populations d'Extrême-Orient, d'après les observations recueillies sur place, la ration journalière de viande du Vietnamien est de 17 grammes. Et encore, ces 17 grammes sont constitués par de la viande de porc, grasseuse et, par là, beaucoup moins alibile que la viande de bœuf.

L'aptitude laitière des races bovines du pays est nulle, et le Viet-Nam doit importer tout le lait dont le pays a besoin. Au cours de la dernière guerre mondiale, les relations étant coupées avec les pays producteurs du lait, un grand nombre de malades et de nouveau-nés sont morts par suite du manque de cet aliment.

Enfin, l'élevage des bovins peut alimenter le commerce extérieur. Avant 1945, le Viet-Nam exportait un certain nombre de bœufs sur Hong-Kong et sur les Philippines.

Nous ne sommes que trop conscients du rôle primordial que jouent les bovins dans notre économie et nous sommes d'autant plus alarmés par l'état actuel de notre cheptel bovin. Avant 1945, suivant les statistiques officielles, le cheptel bovin du Viet-Nam comptait 800.000 têtes. Ce nombre a fortement diminué pendant les dix dernières années durant lesquelles notre pays est en guerre, par suite

des épidémies, des abatages non contrôlés et des accidents de guerre. Non seulement les bœufs disparaissent peu à peu dans les abattoirs, mais, lors de nos déplacements, avant 1950, dans le Nord et dans les dernières années, dans le Sud du Viet-Nam, nous avons pu constater, non sans peine, que souvent, à la place de l'animal devant la charrue, se trouve l'homme.

C'est pourquoi nous nous proposons d'étudier l'élevage bovin de notre pays, dans l'espoir que si notre gouvernement pense à reconstituer son cheptel bovin, il trouvera dans notre étude quelques données qui pourront lui servir.

Dans la première partie de notre travail, nous parlons de l'état actuel de l'élevage bovin au Viet-Nam, c'est-à-dire les races, le climat, les pâturages et les caractères généraux de cet élevage. Dans la deuxième partie nous parlons des essais qui ont été tentés pour l'amélioration du bétail et de leurs échecs. Nous cherchons à déterminer les causes de ces échecs dans le but de trouver une bonne solution.

PREMIERE PARTIE

**L'ETAT ACTUEL DE L'ELEVAGE BOVIN
AU VIET-NAM**

CHAPITRE PREMIER

LES RACES BOVINES DU VIET-NAM

Les bovins du Viet-Nam appartiennent à la section des Taurins et à la section des Bibovins de la sous-famille des Bovinés, famille des Bovidés (ou Cavicornes), sous-ordre des Ruminants, ordre des Bisulques.

La section des Taurins ne comprend qu'un seul genre, le genre *Bos* ou le bœuf proprement dit.

La section des Bibovins ne comprend qu'un seul genre aussi, le genre *Bibos* ou Zébu.

Entre ces deux genres, entre Bœuf et Zébu il y a de grandes différences.

La différence la plus apparente entre le bœuf et le zébu, celle qui attire l'attention de l'observateur le moins averti, est l'existence d'une forte loupe surmontant les apophyses épineuses des premières vertèbres dorsales et rendant le garrot très saillant. La nature de cette loupe est très discutée. La plupart des auteurs la considèrent comme un organe de réserves formé par le tissu adipeux. Selon Thorpe (B.), elle est formée entièrement par le muscle rhomboïde cervical, très volumineux, recouvert par le trapèze cervical. En avant le rhomboïde recouvre le splénium et le ligament cervical ; en arrière il s'attache par des faisceaux fibreux sur le ligament sus-épineux, de la deuxième à la cinquième vertèbre dorsale ; latéralement, il prend insertion sur l'angle antéro-dorsal du cartilage sus-scapulaire, par un fort ligament fibreux qui se confond aussi plus ou moins avec le fascia couvrant les muscles sus et sous-épineux et avec les insertions aponévrotiques du rhom-

boïde thoracique et du dentelé. L'innervation de la bosse est réalisée, en avant par le rameau ventral du troisième nerf cervical, en arrière par des rameaux des quatrième et sixième nerfs cervicaux. Du point de vue macroscopique et microscopique le tissu musculaire de la bosse du zébu n'apparaît pas beaucoup plus chargé de graisse que les autres muscles du corps.

Si l'on admet que ce seul caractère suffise à distinguer les genres *Bos* et *Bibos*, on peut dire qu'il n'existe guère que du zébu au Viet-Nam.

En effet, les taureaux sont tous plus ou moins pourvus de bosse sur le garrot ; soit récemment castrés ou castrés à un âge avancé. Les vaches seules en sont à peu près complètement dépourvues.

Il semble que cette bosse est sous la dépendance de la fonction sexuelle mâle. Quand celle-ci fait défaut ou est supprimée par la castration pendant la jeunesse, la bosse ne se développe plus et s'atrophie à un degré plus ou moins prononcé, mais toujours appréciable.

D'après les vétérinaires anglais, le zébu a une attitude particulière. Il se tient toujours l'encolure abaissée entre les épaules, de sorte que le port habituel de la tête est au-dessous de la ligne du dos.

Enfin, un autre trait relatif au zébu est le développement du fanon qui s'étend jusque dans l'espace intermaxillaire.

Si nous rencontrons au Viet-Nam bon nombre de sujets répondant à cette description type, par contre beaucoup d'autres s'en différencient totalement ou n'en présentent que quelques traits plus ou moins apparents : tel bœuf à fanon ample et bosse développée ne présente pas la conformation surbaissée de l'encolure ; tel autre à encolure de zébu n'a qu'une bosse rudimentaire.

Ces caractères sont la conséquence d'unions fécondes entre bœufs et zébus. Les métis qui en résultent possèdent les mêmes facultés reproductrices et leur fécondité n'a jamais diminuée.

Le zébu, peut-être venu de l'Inde, s'est certainement bien allié souvent aux bovins autochtones du Siam, du Laos et du Viet-Nam pour produire les types actuels dont un certain nombre ne gardent avec lui qu'une ressemblance lointaine. On conçoit sans peine que ces différences morphologiques primitives se soient atténuées et que ce plexus ethnologique soit actuellement bien difficile à démêler.

Nous allons passer en revue les différentes races du Viet-Nam, puis certaines races importées.

I. — Races du pays.

A. — RACE DE CAO-BANG

Aire géographique :

Cao-Bang, Dong-Dang, Ky-Lua, Lang-Son.

Aspect général :

Agréable, forme un peu massive.

— Tête : petite, muffle un peu aplati, front à chanfrein large souvent un peu concave.

— Cornes : généralement courtes, direction variée, toutes formes possibles depuis la lyre jusqu'à la corne enroulée du bélier, quelquefois mobiles.

— Oreilles : redressées, direction en rapport avec les cornes.

— Fanon : peu développé.

— Encolure : bien portée, quelquefois enfoncée entre les épaules.

— Bosse : développée (7 cm.).

— Dos : droit.

— Rein : bien attaché.

— Côte : ronde.

— Ventre : un peu tombant.

— Croupe : droite, fesse convexe bien musclée.

— Queue : longue, forte.

— Membres : épaule très droite, jambe un peu maigre, aplomb régulier, extrémités fines, sèches et solides. sabots noir bleuté comme cornes.

— Robe : bai ; dessous lavé quelquefois blanc ; extrémités plus foncées que le reste de la robe. Tête, bas de membres, toupillon brun foncé ou noir franc ; train antérieur face antérieure, membre : teinte plus sombre, taches noirâtres.

— Peau : fine et souple.

Aptitudes : travail et boucherie.

Engraissement assez facile.

Précocité tardive.

Peu prolifique ; part gémellaire inconnue.

Taille : peu élevée.

1 m. 07 - 1 m. 25 en arrière de la bosse. 1 m. 28 au sommet de la bosse.

B. — RACE DE THANH-HOA

Aire géographique : Thanh-Hoa, pays des Muongs.

Aptitudes : travail et boucherie.

Engraissement très facile, prolifique, précocité tardive.

Taille : 1 m. 15 - 1 m. 27, mesurée en arrière de la bosse.

Morphologie : Se rapproche du bœuf mais possède la bosse un peu atténuée du zébu. Format moyen, type trapu.

— Tête : profil droit, souvent concave, dépression accentuée du front entre les yeux ; yeux saillants, expression placide ; muffle fin.

— Encolure : forte.

— Fanon : moyennement développé.

— Epaule : droite.

— Poitrine : haute, large, profonde.

— Côte : ronde.

— Dos : droit, légèrement ensellé.

— Rein : large.

- Ventre : volumineux.
- Croupe : longue, légèrement inclinée, bien musclée.
- Cuisse : forte et ronde.
- Membres : bas des membres médiocrement musclés ; extrémités bien conformées, sèches et nerveuses ; cornes des sabots dures, solides.
- Robe : Froment plus ou moins foncé, parfois très clair ; dessous (ventre, intérieur des membres) lavé, très fréquemment blanc ; bas des membres, extrémités de la queue, toupillon constamment plus foncés, sinon noirs.

Poids vif : 350-400 kg.

C. — RACE DE VINH

Aire géographique :

Province de Nghê-An, Ha-Tinh, Pays des Muôngs, bord de la mer au Sud de Thanh-Hoa.

Aptitudes : travail et boucherie.

Engraissement assez facile.

Prolifique.

Précocité tardive.

Morphologie : Petit format, profil concave, membres courts, apparence de zébu, bosse plus fréquente, fanon très développé, queue longue, plutôt genre bibos.

— Tête : profil concave le plus souvent ; front relativement large, muffle un peu aplati mais fin.

— Cornes : section ovale à la base ; direction variable jamais retombant, quelquefois mobile sur leur base d'implantation, couleur noir bleuté.

— Bosse : assez prononcée.

— Encolure : concave à son bord supérieur.

— Fanon : se prolongeant jusqu'à l'auge.

— Corps : cylindrique.

— Poitrine : un peu resserrée en avant.

— Rein : long et droit, mal attaché.

— Croupe : oblique moyennement, hanche large ; fesse convexe, train de derrière bien musclé.

— Membres : fins ; articulations larges, solides.

— Queue : longue, toupillon fourni.

— Robe : Bai clair ou bai marron foncé ; plus foncé aux épaules, garrot face antérieure des membres, extrémité de la tête ; dessous (ventre, intérieur des cuisses) lavé.

Taille : peu élevée : 1 m. à 1 m. 10.

Poids : 250-300 kg.

D. — RACE DU DELTA DU FLEUVE ROUGE

On peut trouver abusif d'appliquer à la population bovine du Delta la dénomination de race.

Si, en effet, on envisage cette population on trouve qu'elle renferme une forte proportion d'éléments hétérogènes. C'est une race résultant de toutes les combinaisons possibles entre les races de la région montagneuse du Nord Viet-Nam (race de Cao-bang) et du Nord du Centre Viet-Nam (race de Thanh-Hoa, race de Vinh). D'où elle n'a pas un type ethnique bien fixe. On note la dominance des races du Nord du Centre Viet-Nam (Thanh-Hoa, Vinh), mais profondément dégénérées. La robe est froment ou bai, la bosse est atténuée et la forme amincie.

E. — RACE DU SUD DU CENTRE VIET-NAM

Aire géographique :

Khanh-Hoa, Binh-Thuan, Phan-Rang, Phan-Thiêt.

Aptitudes : boucherie et travail.

Engraissement assez facile.

Prolificité moyenne.

Précocité tardive.

Morphologie : Subconcave, subbréviligne, cumétrique, caractère zébu accentué chez le taureau.

— Tête : large, front saillant, yeux obliques et taillés en amande.

— Bosse : très développée.

— Encolure : courte, forte.

— Fanon : assez développé.

— Corps : moyen, musclé.

— Ventre : globuleux, tombant.

— Epaule : droite.

— Cuisse : droite.

— Membres : trapus et courts.

— Robe : brun foncé, rougeâtre.

Taille : 1 m.15 - 1 m. 25 en arrière de la bosse.

Poids : 350-380 kg.

F. — RACE DE BARIA

Aire géographique :

Frontière du Centre et Sud Viet-Nam.

Morphologie : Subconcave, subbréviligne, eumétrique, ne diffère du bœuf du Sud du Centre Viet-Nam que par le profil subconvexe.

G. — RACE CAMBODGIENNE

Aire géographique :

Rives du Mékong et du Bassac.

Morphologie : rectiligne, sublongiligne, eumétrique, caractère zébu accentué chez le taureau.

— Tête : tubérosité au bord supérieur du frontal saillante, orbites fendues en amande, obliques, pincement de la base des maxillaires supérieurs et inférieurs particulièrement nets.

— Bosse : volumineuse.

— Fanon : peu développé.

— Encolure : sèche.

- Corps : long.
- Rein : musclé.
- Ventre : levrété.
- Epaule : oblique et très mobile.
- Croupe : sèche.
- Membres : robustes mais fins.
- Robe : uniforme, frôment fauve ou marron.

Taille : 1 m. 10 - 1 m. 20.

Poids : 300-400 kg.

Aptitudes : boucherie et travail.

H. — RACE DES PLATEAUX DU SUD DU CENTRE VIET-NAM

Aire géographique :

Plateaux du Sud du Centre Viet-Nam.

Morphologie : concave bréviligne, ellipométrique, caractères zébus accentués chez les taureaux.

— Tête : courte et large, chignon large, yeux obliques, fendus en amande.

- Cornes : courtes.
- Bosse : très développée.
- Fanon : développé.
- Encolure : sèche.
- Corps : proportionné.
- Ventre : un peu levrété.
- Epaule : musclée.
- Cuisse : musclée.
- Membres : robustes mais fins.
- Robe : fauve ou marron.

Taille : 1 m. 10.

Poids : 150-200 kg.

Aptitudes : boucherie et travail.

I. — RACE MOÏ

Race en voie de disparition. Se distingue de la précédente par sa pigmentation caractéristique, robe pie froment fauve, marron, portant sous le poil blanc des cocardes bleues.

II. — Races importées.

Au premier quart du siècle, on a importé au Viet-Nam des races bovines européennes. Il ne reste dans le pays aucune trace du passage de ces animaux.

Il existe actuellement dans le pays deux races hindoues : la race d'Ongole et celle de Sind, importées à partir de 1924. Ces deux races ont des os frontaux développés pourvus de sinus volumineux, de longues oreilles, un fanon développé et une bosse très accentuée.

A. — RACE D'ONGOLE

Aire géographique :

Banlieue de Saïgon et de Hanoï.

Aptitudes : travail et lait (5-6 l. de lait par jour).

Morphologie : convexitigine, médioligine, eumétrigine.

— Tête : longue et fine, yeux en amandes obliques, chignon énorme, concavité frontale.

— Cornes : trapues et courtes.

— Encolure : longue et plate.

— Fanon : très développé, ininterrompu depuis l'auge jusqu'au périnée.

— Bosse : très marquée, forme de bonnet phrygien (hauteur 30 cm.).

— Corps : ogival.

— Poitrine : haute.

— Ventre : lévrité.

— Membres : grands rayons articulés obliquement, extrémités fines, pâturons très courts.

— Robe : gris clair ou plus ou moins charbonné.

Taille : 1 m. 25 - 1 m. 30 en arrière de la bosse.

Poids : 400 kg.

B. — RACE DU SNID

Aire géographique :

Stations expérimentales d'élevage et plantations réparties en divers points du pays.

Morphologie : convexiligne, médioligne, eumétrique, se distingue de la précédente par une taille et un format moyen : 1 m. 25 en arrière de la bosse pour les taureaux, 1 m. 15 pour les vaches. La robe des zébus de Sind est rouge acajou uniforme.

CHAPITRE II

LE CLIMAT DU VIET-NAM

Le climat a une grande influence sur l'élevage du bétail.

Cette influence peut être directe. Par exemple le rendement quantitatif en lait est influencé par les conditions atmosphériques. En règle générale, les pays humides conviennent mieux à la production laitière que les pays trop secs. C'est qu'en effet toute déperdition d'eau pour l'organisme de la vache laitière est cause d'une diminution de rendement. C'est la raison pour laquelle, lorsqu'on trans- plante des animaux producteurs de lait de leur habitat normal dans d'autres régions dans lesquelles les conditions atmosphériques sont différentes, on constate très souvent une diminution de rendement.

Cette influence peut être indirecte, en agissant à travers les végétaux. On a souvent dit que « la végétation est le reflet du sol ». Mais l'importance du climat dans la vie végétale est au moins égale à celle du sol. En effet, en Amérique ou en Afrique, on a trouvé des immensités de terrain qui sont restées désertiques, non pas à cause de la stérilité du sol mais à cause du manque d'eau ou de précipitations atmosphériques. Or, la vie du bétail est liée à la vie de la végétation. L'animal n'est pas un être autotrophe. Il est incapable de faire lui-même la synthèse des glucides, des lipides ou des protides, substances organiques indispensables à son entretien et à son développement, à partir des éléments minéraux qu'il trouve dans la nature. Il doit recourir aux végétaux qui constituent ses aliments. Ces derniers, grâce à l'énergie solaire et à l'assimilation chloro-

phyllienne, font la synthèse des glucides à partir du gaz carbonique de l'air, et à partir des glucides ils font la synthèse des lipides et protides.

Notre étude ne visera pas à expliquer pour une région déterminée les différents facteurs qui conditionnent son climat mais se bornera à signaler les caractéristiques du climat vietnamien dont il faut tenir compte avant d'entreprendre toute spéculation zootechnique.

I. — Caractères généraux du climat du Viet-Nam.

Il faut se garder, à propos du climat du Viet-Nam, de donner des définitions rapides et simples, comme celles-ci : climat tropical, c'est-à-dire chaud, humide, et climat marqué par l'influence prépondérante des moussons, moussons d'hiver, moussons d'été. En réalité, il n'y a pas seulement un climat. Par son étalement dans les latitudes, par son relief tourmenté et sa position relative à la mer, le Viet-Nam présente une mosaïque de microclimats. Cette caractéristique s'observe non seulement au Viet-Nam, mais sur toute la péninsule indochinoise. Ainsi entre deux stations indochinoises situées à peu près sous le même parallèle, mais de part et d'autre de l'épaisse barrière faite de chaînes et de plateaux se trouvant au sud-ouest du Nord Viet-Nam : Luang-Prabang au Laos à l'Ouest de la barrière ; Phu-Lien, au Nord Viet-Nam, à l'Est de la barrière, il existe de considérables différences.

Il fait plus froid et plus pluvieux en hiver au Nord Viet-Nam qu'à Luang-Prabang ; les pluies sont plus fréquentes et moins diluviennes. D'autre part, les grandes chaleurs sont plus tardives au Nord Viet-Nam qu'à Luang-Prabang.

Ainsi, tandis que le Nord Viet-Nam reçoit de grosses pluies au cours de la saison chaude (maximum en août : 357 mm. 9) et que dans la même saison le Sud Viet-Nam est arrosé régulièrement par la mousson pluvieuse (maxi-

mum en juin : 334 mm. 3), l'été est marqué au Centre Viet-Nam par une période de sécheresse ; alors que Hanoï reçoit annuellement 1.776 mm. d'eau et Saïgon 2.011 mm. la hauteur des précipitations à Huê atteint presque 3 mètres (2.907 mm.).

	Luang-Prabang (Latitude 19°57')	Phu-Lien (20°48')
Température moyenne annuelle.	25° 9	22°9
Température moyenne du mois le plus froid	20°4 (janvier)	16°6 (février)
Température moyenne du mois le plus chaud	29°1 (mai)	28°2 (juillet)
Amplitude (différence entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid)	8°7	11°6
Quantité de pluie tombée d'octo- bre à mars (mousson d'hiver) .	190 mm.	353 mm.
Rapport à la quantité totale	14,5 %	20,3 %
Nombre de jours de pluie mesu- rable	100	158
Quantité d'eau tombée par jour de pluie	13 mm.	11 mm.

Mais sur le même endroit, les différences de climat sont énormes. Cette variabilité du climat annuel s'exprime avec une particulière éloquence dans la variabilité des précipitations. Deux années successives peuvent donner des résultats très différents : en 1925 le total annuel à Hanoï ne s'est élevé qu'à 1.331 mm. tandis qu'en 1926 il s'élevait à 2.741 mm. Le tableau suivant donnera une forte idée de cette irrégularité des précipitations.

Pluie à Phu-Lien	Moyenne	Hauteur maximum observée		Hauteur minimum observée	
		Valeur	Année	Valeur	Année
Janvier . .	33	126	1912	1	1918
Février . .	34	79	1914	4	1918
Mars . . .	44	116	1918	8	1921
Avril . . .	69	114	1924	28	1922
Mai	184	427	1924	61	1917
Juin	243	594	1923	106	1920
Juillet . . .	334	567	1912	106	1908
Août	267	982	1926	84	1921
Septembre .	311	1193	1927	60	1924
Octobre . .	126	550	1907	5	1918
Décembre .	62	207	1914	0,9	1924
Novembre .	30	78	1925	0,3	1915

Le climat vietnamien est un climat tropical avec des moussons, mais sa complexité est extrême. Aussi, ne saurait-on préconiser une solution d'ensemble applicable pour une large zone comme en Afrique par exemple. Par contre, les conditions atmosphériques de chaque région doivent être étudiées à fond pour qu'une solution adéquate puisse être établie.

Passons rapidement en revue les caractéristiques particulières du Nord, Centre et Sud Viet-Nam.

II. — Climat du Nord Viet-Nam.

Le climat du Nord Viet-Nam est généralement chaud, humide et largement marqué par l'influence des moussons.

Il y a au Nord Viet-Nam une saison réellement fraîche, si bien que le climat de ce pays n'est pas un climat purement et simplement chaud : le temps change avec une telle rapidité, en été, et surtout en hiver, que l'on retrouve avec peine ces types de temps prolongés sur de longs mois qui sont normaux en pays de moussons ; la mousson sèche n'est pas très sèche et s'achève habituellement par des semaines de pluie fine.

A. — *Température.*

La moyenne annuelle de la température est à Hanoï de 23°8. Le maximum observé est de 42°8. Trois mois ont une température moyenne voisine de 30° (juin, juillet, août). Trois mois (décembre, janvier, février) ont une température moyenne inférieure à 20°. Deux mois (novembre, mars) sont très voisins de cette moyenne.

B. — *Vents et pluies.*

L'année se divise en deux grandes saisons, l'une (avril-septembre) où dominent les vents à composante sud et où tombent les pluies les plus abondantes, l'autre (octobre-mars) où dominent les vents à composante nord et qui est relativement sèche. La mousson sèche d'hiver ne réunit qu'un total de 250 mm. sur un total annuel de 2.010 mm.

III. — **Climat du Centre Viet-Nam.**

Soumis à l'influence des moussons, le Centre Viet-Nam jouit d'un climat généralement chaud et humide. Les pluies sont interrompues au cours d'une saison sèche qui se confond avec l'été, allongée du Nord au Sud entre le 11° et le 20° degré de latitude Nord, la plaine annamitique ne jouit pas en chacun de ses points d'un climat identique. Au Nord, le climat est comparable à celui du Nord Viet-Nam, dans le Sud à celui du Sud Viet-Nam. Si l'on s'avance dans les régions montagneuses, la température, la répartition des pluies se distinguent également de ce qu'elles sont dans le Bas-Pays. Dans les hauts plateaux situés sur le versant occidental de la Chaîne annamitique et à Dalat règne, modifié par l'altitude, le climat du Bassin du Mékong. Celui-ci offre avec celui de l'Annam un contraste absolu et la période des pluies dans le premier coïncide avec l'époque de la sécheresse le long de la côte.

A. — *Température.*

Sud du Centre Viet-Nam :

La température moyenne oscille entre 23° (janvier) et 30° (juillet). L'écart maximum n'est donc que de 7°.

Nord du Centre Viet-Nam :

Entre 33° (juillet) et 17° (février), l'écart est de 16°.

Entre ces deux zones s'étend le Centre du Centre Viet-Nam où l'écart est de 10°, entre 29° en août et 19° en janvier. L'examen des températures extrêmes donne les chiffres de 40°1 en mai et 8° dans le Nord du Centre Viet-Nam.

B. — *Vents et pluies.*

Le Centre du Viet-Nam est soumis au régime des moussons. On y trouve une saison sèche et une saison de pluie, mais la première coïncide avec les chaleurs. Pendant cette période de l'année la direction générale des vents est Sud-Nord. En septembre le gradient Sud-Nord persiste donc dans la partie méridionale du pays, mais au Nord de la Porte d'Annam commence à souffler la mousson d'hiver venant du Nord-Est. En octobre et jusqu'à fin février la mousson Nord-Est, chargée d'humidité en traversant le golfe du Nord Viet-Nam apporte des pluies.

Ainsi l'été est marqué au Centre Viet-Nam par une saison sèche, par contre au cours de la saison froide, le Centre Viet-Nam reçoit des précipitations énormes (Hué, novembre : 748 mm. 9). Les provinces du centre sont soumises à des précipitations d'une violence inouïe pendant les derniers mois de l'année. Il pleut alors des semaines entières. En janvier, février, des périodes de beau temps de plus en plus longues viennent dégager le ciel. La région la plus fortement arrosée se trouve à l'Ouest de Hué et de Tourane (3 m. par an). La plus sèche est située dans la région de Phan-Rang : celle-ci reçoit surtout des pluies d'orage en été ; pendant l'hiver, la chaîne annamitique et l'orientation de la côte l'abritent des vents chargés qui inondent le reste du pays.

IV. — Climat du Sud Viet-Nam.

Le climat du Sud Viet-Nam est aussi un climat tropical fortement marqué par les moussons : moussons d'été soufflant de la mer et vers le continent et moussons d'hiver soufflant de l'Asie centrale vers la mer. Il est caractérisé par sa chaleur humide constante.

A. — *Température.*

La moyenne des températures minima est de 22°-23°. Celle des températures maxima est de 31°-32°. La température moyenne annuelle oscille entre 27 et 28°.

B. — *Vents et pluies.*

La mousson d'été souffle du 15 mai et s'arrête vers le 15 novembre. Elle souffle suivant la direction Sud-Ouest. La saison des pluies coïncide avec la mousson du Sud-Ouest. La moyenne des jours de pluie dans l'année est de 160. Il tombe de 1 m. 65 à 2 m. d'eau par an.

La mousson d'hiver souffle du mois de novembre au mois d'avril. C'est la mousson du Nord-Est qui correspond à la période la plus sèche. Il ne tombe que quelques millimètres de pluie.

CHAPITRE III

LES PATURAGES DU VIET-NAM

I. — Quelques définitions.

Le Viet-Nam n'a pas de pâturages artificiels. Avant de parler de ses pâturages naturels, nous donnons quelques définitions.

Pour faire la classification des pâturages naturels on s'est basé sur la forme de la végétation qui s'y trouve.

Quand la prairie est constituée par des petites touffes d'herbe courte plus ou moins espacées, on a un steppe. On peut citer comme exemple les steppes du Sud de l'U.R.S.S. ou du Sud de l'Algérie.

Si les herbes sont longues et serrées étroitement les unes contre les autres comme dans les prairies de l'Argentine on a le steppe herbeux ou savane.

Lorsque la savane est parsemée d'arbustes, on a le steppe buissonnant.

S'il y a des arbres dans la savane, suivant leur importance, on a soit la savane brousse, soit la savane boisée.

Dans la savane brousse, les arbres ont de 2 à 6 mètres de hauteur et ne dépassent pas 30 centimètres de diamètre.

Dans la savane boisée le peuplement forestier est assez dense et ne donne qu'une ombre légère.

De toutes ces formations, c'est le steppe herbeux et la savane qui sont le plus souvent utilisés pour l'élevage. Mais la savane brousse et la savane boisée présentent de grandes possibilités pour l'élevage.

II. — Les pâturages naturels du Viet-Nam.

Le Viet-Nam est formé d'une série de plaines constituées par les deltas des fleuves et des régions montagneuses et de Hauts-Plateaux.

Dans les plaines, il y a une absence complète de pâturages. Ceux-ci sont représentés par de minces diguettes qui servent de limites aux rizières, le bord des routes ou le long des digues des canaux d'irrigation ou des fleuves.

Toutes les plaines sont surpeuplées. La densité de la population dépasse en certaines régions 450 habitants par kilomètre carré et atteint en moyenne 250 habitants par kilomètre carré. L'homme y cherche à mettre en valeur la moindre parcelle de terre, allant dans quelques régions jusqu'à semer le riz entre les rangées de tombeaux dans les cimetières.

Les pâturages n'existent que dans les régions montagneuses ou sur les Hauts-Plateaux. La densité de la population est faible et dépasse rarement 8 habitants par kilomètre carré. Par l'action simultanée du climat, de la constitution du sol et des hommes, les pâturages naturels se présentent sous toutes leurs formes, depuis la savane boisée jusqu'au steppe, en passant par la savane brousse et la savane.

Nous prenons comme exemple la région montagneuse du Nord Viet-Nam qui se trouve au-dessous de 800 mètres d'altitude. La forêt primitive est constituée par un mélange d'essences tropicales (Diptérocarpées, Sterculiacées, Anonacées) et tempérées (chênes, érables, marronniers, frênes, magnoliacées, chèvre-feuilles, houx). Les grands arbres du type tropical à larges troncs n'existent pas. Le sol est couvert de fougères, quelques graminées et de rares légumineuses. A proximité des agglomérations humaines la forêt primitive fait place à une savane brousse par suite de l'exploitation irrationnelle des forêts et de la pratique du « rây ». Le « rây » est une portion de forêt que l'on défriche

pendant la saison sèche. Les arbres abattus, les broussailles déracinées sèchent, puis on met le feu à la parcelle que l'on a ainsi préparée. On sème ensuite le riz ou le maïs sur le sol ainsi fertilisé. Le « rây » est cultivé 3 ans. Au bout de ce temps, la fertilité est épuisée, on l'abandonne. Alors la végétation sauvage reprend le territoire du « rây ». Les plantes qui se développent le plus rapidement sont l'herbe à paillotte (*Imperata cylindrica*), le bananier sauvage, le bambou. Mais des arbres réapparaissent, vieilles souches qui donnent de nouveaux jets, graines qui germent.

Mais la destruction répétée de la forêt parvient à empêcher la forêt secondaire de reprendre possession du sol. Les incendies annuels fréquents sont nuisibles aux arbres, mais laissent intacts les rhizomes de l'*imperata cylindrica*. La destruction des arbres est nécessaire au triomphe de celle-ci, car elle ne peut progresser sous le couvert. C'est ainsi qu'à la forêt secondaire succède la savane.

De cette façon se sont formées les immenses savanes du Nord-Est du Nord Viet-Nam, de la Haute Rivière Noire (Région de Lai-Châu), et les paysages découverts que l'on trouve dans les pays d'An-Chau et dans les mammelons schisteux de la région de Ngân-Son où la monotonie du relief est décuplée par l'ondoiement infini des hautes herbes.

Ce qui a été dit pour le Nord Viet-Nam, s'applique à tout le reste du pays et on peut ériger en règle les remarques suivantes :

Dans les régions montagneuses ou sur les Hauts Plateaux

— la savane se rencontre à proximité des régions les plus peuplées.

— la savane brousse ou la savane boisée se rencontre dans des régions peu ou non peuplées.

Dans le Nord Viet-Nam, à côté des régions précitées, la savane se rencontre aussi sur des altitudes supérieures à 800 m., du côté de Chapa, mais elle ressemble à des prairies alpestres.

Dans le centre Viet-Nam la savane occupe de vastes

étendues sur le Plateau Lang Biang, sur les Plateaux des Herbes, de M^r Drak, de Kontum et du Cammon.

La savane brousse se trouve sur le versant oriental de la chaîne annamitique qui borde la zone côtière et dans une grande partie de la région montagneuse du Nord Viet-Nam.

La savane boisée se rencontre dans le Sud Annam et aux plateaux « mois » du Darlac et Kontum.

III. — La flore des pâturages.

Les pâturages naturels du Viet-Nam comme ceux des pays tropicaux se caractérisent par une absence presque totale de légumineuses. La végétation de base est constituée par des graminées.

Les légumineuses ne sont jamais observées dans les steppes et se rencontrent quelquefois dans la savane boisée ou la savane brousse. Cette particularité est due à ce que les légumineuses ne peuvent se développer que dans des sols riches en humus, en phosphore, en calcium et non acides.

Les légumineuses vivent en symbiose avec certaines espèces microbiennes comme les *Rhizoctonia* qui forment des nodosités sur leurs racines. La plante donne aux bactéries des glucides dont elles ont besoin mais celles-ci lui fournissent en retour des matières azotées. Dans les steppes le développement des *Rhizoctonia* est entravé par l'exposition perpétuelle de la terre au soleil, l'absence de l'humus et des incendies annuels provoqués en saison sèche dans le but d'obtenir un regain de l'herbe que l'on donne aux animaux. Les rares légumineuses qu'on trouve dans la savane brousse ou savane boisée sont constituées par quelques espèces à tiges lignifiées mais dont les feuilles peuvent constituer un aliment pour le bétail.

On note les espèces suivantes :

- *Desmodium*.
- *Zornia*.
- *Tiphrosia*.
- *Crotalaria*.
- *Mimosa*.

Les graminées sont presque toujours des herbes à chaume dur et à rhizome. On rencontre souvent les espèces suivantes :

- *Acroceras Oryzoïdes* Stapf.
- *Arundinella setosa*, Trin, A. Camus.
- *Setaria flava*, Nees.
- *Eremochloa ciliaris*, Merril.
- *Themeda arundinacea*, Lam.
- *Eragrostis amabilis*.
- *Eragrostis elongata*, Jacq.
- *Eragrostis atrovirens*, Trinor.
- *Pseudogonatherum contortum*, A. Camus.
(*Pollinia articulata*).
- *Thysanolæna maxima*, O. Kuntze.
- *Chrysopogon aciculatus*, Trinn.
- *Digitaria longiflora*, Pers.
- *Phalaris arundinacea*, L.
- *Paspalum conjugatum*, Berg.
- *Paspalum scrobiculatum* L.
- *Imperata cylindrica*.
- *Andropogon intermédius*.
- *Agrostis indica*.
- *Eleusina ægyptiaca*.
- *Chloris barbata*.
- *Eleusina indica*.

En dehors de ces graminées on note les graminées exotiques importées :

- Herbe de Guinée (*Panicum alissimum*).
- Herbe de Para (*Panicum molle*).

IV. — La valeur des pâturages.

Quelle est la valeur des pâturages naturels du Viet-Nam - La valeur d'un pâturage dépend de plusieurs facteurs :

- sa superficie.
- la régularité de sa production fourragère au cours des saisons.
- la valeur nutritive de ses fourrages.

Au Viet-Nam, les pâturages naturels occupent une très grande superficie, presque les 7/10 de la superficie totale du pays. Ils sont loin d'être utilisés totalement parce qu'une grande partie n'est pas accessible, soit qu'elle est trop insalubre, soit qu'elle se trouve loin des axes de communication.

La production fourragère n'est pas régulière. Pendant la saison de pluie, l'herbe est tendre et abondante ; pendant les mois de sécheresse l'herbe cesse de croître, elle est brûlée par le soleil.

La valeur nutritive des graminées de base des pâturages du Viet-Nam est faible. Pour l'imperata cylindrica la quantité de matières protéiques digestibles est de 5 grammes par kilo, pour le chrysopogon aciculatum de 8 grammes par kilo, pour le paspalum conjugatum de 9 grammes par kilo.

Ainsi, les pâturages naturels au Viet-Nam n'ont pas une très grande valeur. Leur capacité de charge, c'est-à-dire le poids de bétail qu'ils peuvent nourrir pendant toute l'année est faible. En France, si l'on prend comme unité la bête bovine adulte de 500 kg., l'intensité de la culture dans les prairies d'embouche est d'environ 1,5, et en moyenne de 0,75 dans la région d'élevage.

Au Viet-Nam, le poids vif de l'animal est en moyenne de 300 kg. La production de fourrage n'est pas homogène par suite de la grande superficie et n'est pas régulier par

suite des alternances de pluie et de sécheresse. Pour calculer le nombre d'hectares de pâturage nécessaires à l'entretien d'une bête adulte on peut se baser sur la règle établie par M. Leplae, ancien directeur général honoraire du Ministère des Colonies de Belgique, ou sur celle établie en Afrique empiriquement.

— *Règle de M. Leplae.*

« Si l'alimentation de toute l'année doit être fournie par la prairie, le bétail broutant l'herbe pendant l'été et vivant de foin pendant l'hiver (cas de la Normandie) il lui faut donner en vert et en sec une quantité d'herbe qui corresponde, pour toute l'année à 6.500 kg. de foin, soit environ 18 kg. de foin par jour. Si un excellent pâturage produit de 12 à 13.000 kg. de foin à l'hectare, un médiocre descendra jusqu'à 1.500 kg. soit une capacité de 3 à 4 ha par tête.

— *Règle appliquée en Afrique.*

« Pour nourrir une tête de bovidé adulte, il faut au minimum autant d'hectares que de mois de saison sèche ».

Ceci dit, il faut aussi tenir compte de la carence en matières minérales des pâturages, en particulier de la carence en phosphates.

CHAPITRE IV

CARACTERES DE L'ELEVAGE BOVIN AU VIET-NAM

En ce qui concerne l'élevage bovin au Viet-Nam on peut distinguer :

- l'élevage proprement dit ayant pour but la production du bétail, du lait et l'embouche.
- l'élevage orienté vers la production du travail.
- l'élevage orienté vers la production du fumier.
- l'élevage gouvernemental, entrepris par le gouvernement dans un but expérimental.

I. — L'élevage proprement dit.

A. — *L'élevage orienté vers la production du bétail.*

C'est la caractéristique de l'élevage des régions montagneuses du Nord Viet-Nam, des Hauts-Plateaux du Centre Viet-Nam et sur le versant oriental de la chaîne annamitique. Il est rendu possible par la grande superficie des pâturages naturels et la faible densité de la population humaine : suivant les statistiques officielles, elle est de 8 habitants par kilomètre carré.

Il est entre les mains des peuplades montagnardes : les Muongs, les Thais, les Thos, les Meos au Nord du Centre Viet-Nam et au Nord Viet-Nam, les Moïs, les Chams au Sud du Centre Viet-Nam et sur les Hauts-Plateaux.

Le jour, les animaux sont conduits dans les savanes ou dans la brousse, par troupeaux plus ou moins importants ; le soir, les animaux sont rassemblés et le plus souvent enfermés pour les soustraire aux vols et aux attaques des fauves : s'il s'agit de troupeaux transhumants, la clôture est rapidement réalisée avec des branchages épineux. S'il s'agit de troupeaux pacageant sur le même territoire, suivant l'importance du troupeau, les animaux sont placés sous les pilotis des paillotes en pleine fange ou dans des parcs de nuit moins rudimentaires. Le parc est constitué par des enceintes formées par de hautes palissades (3 à 4 mètres) en troncs d'arbres solidement étayés, l'entrée est barrée par de grosses perches. En saison de pluies, le sol devient boueux. Les veaux en souffrent beaucoup et les animaux sont exposés à toutes les intempéries et ne peuvent se coucher pour se reposer. Le matin quand on ouvre la porte, les bêtes se précipitent vers la sortie en se bousculant et il se produit aussi de nombreux avortements.

Les animaux ne reçoivent aucun supplément de nourriture en dehors de l'herbe qu'ils peuvent brouter dans les pâturages. En saison de pluie, ils trouvent de l'herbe tendre dans la forêt et peuvent s'engraisser. Pendant la saison de sécheresse, l'herbe est desséchée et ils maigrissent. Alors on pratique des incendies d'herbes. Grâce aux réserves contenues dans les rhizomes de graminées et le peu d'humidité qui reste dans le sous-sol, le pâturage reverdit. Mais ce reverdissement est éphémère et bientôt la plante se dessèche à nouveau, après quelques semaines de végétation.

Ce système de feux de savane ne permet pas de nourrir longtemps le bétail, par contre il a beaucoup d'inconvénients. Il détruit l'humus superficiel, il appauvrit encore plus le sol par son exposition au soleil, et favorise la propagation des graminées à rhizomes, toujours à tiges dures, au détriment des petites graminées annuelles à tiges fines. Il rend l'érosion des pluies plus forte, enlevant toute terre végétale et mettant la roche à nu.

Le taureau reste en contact avec les femelles toute l'an-

née, de sorte que les naissances se répartissent durant toute l'année, et pendant la saison sèche un grand nombre de jeunes meurent. En plus, les plus beaux mâles sont castrés pour être transformés en bœufs de travail.

Les troupeaux constituent des foyers perpétuels de peste bovine. Aucune mesure prophylactique n'est prise. Pour guérir les animaux malades, les propriétaires demandent les services des sorciers. Ceux-ci invoquent l'influence perfide de quelque démon. Ils fabriquent un bœuf avec de la paille et des brindilles d'arbre ; puis, avec un arc, tirent des flèches dans les yeux et à l'emplacement du cœur du mannequin après un entretien dans un langage particulier aux forces obscures en question.

B. — *L'élevage orienté vers la production du lait.*

C'est un élevage de luxe entretenu surtout autour des grandes villes où la population étrangère est assez importante, comme Hanoï et Saïgon, ou dans des régions présentant par le climat de grandes facilités pour l'élevage des races laitières, en communication facile avec des centres de consommation du lait comme Dalat.

Cet élevage est rendu possible par le prix du lait frais : de 20 à 30 piastres par litre (équivalant à 300 ou 400 francs français).

Il est entrepris par des Hindous et quelques éleveurs français. Les Hindous s'établissent au faubourg des grandes villes et nourrissent chacun de 5 à 10 vaches de race Sind.

Les éleveurs français exploitent des concessions de 300 à 500 hectares de pâturage et leurs troupeaux sont constitués par des animaux importés directement de France. Ce sont des vaches de race fribourgeoise, abondance, Tarentaise, etc.

Les étables sont, en général, assez bonnes. L'alimentation est abondante sans être rationnelle. Elle est à base de céréales au pourtour des grandes villes, et de céréales et de fourrages dans les concessions.

Les vaches de race Sind donnent en moyenne 4 à 5 li-

tres de lait par jour (8-10 litres dans les pays d'origine) ; les vaches de race française donnent 7 à 8 litres de lait par jour.

C. — *L'embouche.*

C'est une pratique assez courante observée dans des régions limitrophes des deltas surpeuplés où le bœuf est utilisé pour le travail de la terre. A la fin de chaque saison de labour, les marchands de bétail vont dans les marchés à bestiaux pour acheter des animaux maigres. Ils les dirigent ensuite dans les régions montagneuses et les confient, moyennant une certaine somme, aux montagnards qui les gardent et les mènent aux pâturages pendant quelques mois. Quand les animaux sont engraisés, ils les reprennent pour les vendre soit aux paysans comme bœufs de travail, soit aux bouchers comme animaux de boucherie.

II. — *L'élevage orienté vers la production du travail.*

C'est le mode d'élevage dans les deltas et les plaines où la densité de la population humaine est très grande. Suivant les statistiques, elle est en moyenne de 425 habitants par kilomètre carré. L'homme emploie la bête pour le travail de la terre et lui dispute encore la moindre parcelle de terre pour sa nourriture.

Dans ces régions, le bœuf ou le buffle sont la base de l'agriculture. Sans bœuf ou buffle, l'agriculture vietnamienne serait réduite à l'impuissance.

Pendant la saison de labour l'animal travaille une demi-journée. Après le travail il est laissé en liberté et broute inlassablement l'herbe rare et médiocre qui pousse sur les digues, sur les talus des villages. On lui donne de la paille de riz et très peu d'herbe fraîche.

Les étables sont aménagées dans la demeure même des paysans.

Les écrivains étrangers de passage dans le pays et même certains Vietnamiens vivant toujours dans les villes, quand ils parlent de l'élevage vietnamien ou de la vie des paysans vietnamiens ont l'habitude de plaindre le sort ingrat du bœuf ou du buffle. Nous reproduisons ici un passage écrit par un de nos compatriotes : « Il est rarement venu à l'esprit du pauvre laboureur d'apporter le moindre soin à ces braves créatures... Souvent il ne songe même pas à leur administrer des médicaments quand elles tombent malades... lorsqu'elles meurent c'est, du moins il le croit, la fatalité de leur sort ». Quelle erreur ! Nous avons eu l'occasion, durant les quelques années de guerre de notre pays, de vivre en contact intime avec nos paysans. Nous pouvons affirmer qu'en aucun pays du monde, on aime autant les animaux de travail. Cela s'explique. Car sans bœuf, toute la famille meurt de faim. Si son enfant tombe malade, et que la maladie n'est pas grave, le paysan le laisse sans soins, quand ses moyens financiers ne lui permettent pas de faire autrement. Par contre, si l'animal tombe malade, toute la famille s'affole et passe des nuits blanches pour le veiller, pour lui préparer une soupe ou lui faire une friction. On n'hésite même pas à s'endetter pour acheter des médicaments.

Si l'on reproche au paysan de ne pas donner à son animal une étable confortable ou une alimentation suffisante, on n'a qu'à regarder comment il vit et comment il se nourrit.

III. — L'élevage orienté vers la production du fumier.

Ce mode d'élevage est pratiqué par les colons français qui se sont installés sur les taches de terre rouge disséminées le long de la chaîne annamitique. Les colons se livrent à la plantation de théiers et de caféiers ou d'hévéas. Ces plantes appauvrissent très vite le sol, d'où la nécessité de la fumure. C'est dans le but unique d'obtenir du fumier à bon marché qu'ils ont fait l'élevage bovin. Le nombre de

têtes du troupeau ne se calcule pas en fonction de la superficie disponible de pâturage, mais varie suivant le nombre de plantes cultivées. En plus, pour la récolte du fumier, la rentrée des animaux le soir à l'étable est obligatoire. Les animaux doivent se déplacer dans un court rayon autour des bouveries. Il en résulte que les animaux sont dans un état permanent de sous-alimentation, et quand une épidémie de peste bovine éclate, tous les animaux déficients paient un très large tribut.

IV. — L'élevage expérimental.

L'élevage expérimental est entrepris dans les fermes du gouvernement en vue de trouver une formule heureuse pour l'élevage du bétail dans le pays.

On fait des essais d'implantation de races étrangères intéressantes au point de vue production laitière, ou production de viande, des essais de croisement de ces races avec les races du pays dans l'espoir d'obtenir de nouveaux produits réunissant les qualités des parents, ou des essais de sélection dans les races du pays.

Les plus grandes fermes d'élevage bovin expérimental sont :

— la bouverie de Nông-Công à Thanh-Hoa, qui cherche à fixer et à améliorer par la sélection la race bovine de Thanh-Hoa, très intéressante au point de vue production de viande.

— les établissements d'élevage d'An-Khê, situés sur un plateau d'une altitude de 500 mètres se rattachant à la province Moï du Kontum. On y fait des essais d'acclimatation de la race hindoue du Sind, et des croisements de la race Sind avec la race du pays. On y essaie aussi l'implantation de la race Abondance et le croisement Abondance-Vietnamien.

— les établissements d'élevage de Tan Son Nhut, près de Saïgon, dans le Sud Viet-Nam. On y fait des essais avec la race hindoue du Sind.

Les animaux sont soumis à des conditions d'entretien assez satisfaisantes. Les étables sont confortables. Les pâturages sont quelquefois aménagés. A Ankhê, il y a des prairies artificielles d'herbe de Para, de Guinée et d'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*). L'alimentation des animaux est abondante sans être rationnelle.

DEUXIEME PARTIE

**L'AMELIORATION DES RACES BOVINES
DU VIET-NAM**

De tout ce qui précède, nous voyons que le Viet-Nam n'a pas de bonnes dispositions naturelles pour l'élevage bovin. Les pâturages sont médiocres malgré leur superficie. Les races locales sont petites, leur aptitude laitière nulle. Excepté la région de Thanh-Hoa, où l'on trouve de très beaux sujets, tout le reste du pays nourrit de petits et maigres animaux. Le climat chaud et humide dans la presque totalité du territoire, est néfastement marqué par l'influence des moussons qui divisent l'année en deux saisons : une saison de pluies et une saison de sécheresse, au cours de laquelle les pâturages desséchés n'offrent plus de nourriture aux animaux.

Par contre, l'élevage bovin est appelé à jouer, dans le pays, un grand rôle, au triple point de vue de production de travail, de viande et de lait.

Le problème de l'amélioration du cheptel bovin s'impose. De nombreux efforts, tant de la part des particuliers que du gouvernement, ont été accomplis mais tous ont été soldés par de graves échecs.

Nous allons étudier tous les essais d'amélioration de l'élevage bovin et chercher à déterminer la cause de l'échec dans le but de trouver une solution adéquate aux conditions présentes du pays.

CHAPITRE PREMIER

ESSAIS D'AMÉLIORATION

DU CHEPTEL BOVIN VIETNAMIEN

Tous les efforts accomplis pour améliorer les races bovines du Viet-Nam se sont adressés principalement aux facteurs zootechniques et corrélativement aux facteurs zoopathologiques, climatiques et cynégétiques.

I. — Facteurs zootechniques.

A. — IMPLANTATION DE RACES ÉTRANGÈRES.

Les éleveurs qui s'installèrent les premiers au Viet-Nam constatèrent rapidement que si les animaux du pays pouvaient, à la rigueur, répondre aux besoins de l'agriculture locale et à l'alimentation, il était loin d'en être de même pour la production du lait.

La rareté de cet élément indispensable aux enfants et aux malades, inspirait immédiatement aux Européens l'idée d'introduire des races bovines reconnues comme bonne laitière et d'en tenter l'acclimatation.

Dans l'histoire de l'implantation des races étrangères au pays, nous distinguerons deux périodes :

— la première s'étend du début jusqu'à 1923 caractérisée par l'introduction dans le pays de races européennes.

— la seconde s'étend de 1923 jusqu'à nos jours, caractérisée par l'engouement des éleveurs pour des races du Sind et d'Ongole et l'indifférence totale pour les races européennes.

1° *Races européennes.*

Les éleveurs s'adressèrent d'abord aux races ayant une remarquable production laitière. Naturellement, les premières races importées furent la race normande et la race hollandaise. Elles présentaient un objectif séduisant : la première par le haut rendement en lait et en beurre, la seconde par le rendement en lait.

Les animaux recevaient la presque totalité de leur nourriture dans le pâturage : à l'étable on leur donnait un petit supplément de ration. Les étables étaient confortables et les animaux, entourés de soins.

Par suite des déboires rencontrés avec les deux races précédentes on songea à importer des races moins laitières mais plus musclées, espérant que leur forte constitution leur permettrait de s'adapter facilement aux nouvelles conditions de vie.

Les races Tarentaise, Fribourgeoise, furent alors à l'honneur.

A part deux génisses tarentaises qui étaient élevées en stabulation et recevaient une nourriture presque exclusivement à base de céréales, les autres animaux étaient mis au pâturage.

Les résultats furent décourageants, on abandonna l'idée d'implanter des races laitières et on fit appel à des races à viande comme la race charolaise ou à des races issues du croisement de plusieurs autres races comme la race nivernaise.

Cette tentative, soldée par un nouvel échec, les éleveurs se tournèrent alors vers les races laitières européennes transplantées dans un autre continent, avec l'espoir que ces races possédaient à un haut degré des facultés d'adaptation ou d'acclimatation de leurs ancêtres : les races australiennes. Celles-ci avaient pour ancêtres des animaux anglo-normands de race Durham Jersey que les Anglais avaient implantés en Australie. En effet, l'Australie était dépourvue de bétail. Mais les races implantées parvenaient à s'adapter et à se développer de telle sorte que l'Australie

possède une importante population bovine et devient exportatrice de viande et de lait. Le projet séduisait d'autant plus les éleveurs que le bétail en Australie était nourri presque exclusivement par les pâturages. On achetait les animaux australiens importés à Hong-Kong, exploités dans des laiteries chinoises de la ville et ayant conservé leur aptitude laitière.

2° Races hindoues.

L'année 1924 marqua une date dans l'histoire de l'implantation des races étrangères au Viet-Nam. Jusqu'ici on s'est adressé aux races européennes. Désormais on se tourna vers les zébus de l'Inde et particulièrement aux races laitières de Sind et d'Ongole. Parmi les promoteurs de cette formule, nous citons le nom du Docteur Schein, vétérinaire-inspecteur de l'Indochine, qui ramena de l'Inde un certain nombre de ces animaux et les distribua aux établissements zootechniques de Tân-Sôn-Nhut au Sud du Viet-Nam, de Suôi Giao et d'Ankhê au Sud du Centre Viet-Nam. De sérieuses raisons lui ont permis de fonder son espoir sur l'avenir de cette race dans le pays :

Les conditions climatiques du Viet-Nam sont presque les mêmes que celles de l'Inde :

— le bétail de la race Sind jouit d'un degré d'immunité extrêmement élevé vis-à-vis des maladies épizootiques du bétail, presque les mêmes au Viet-Nam.

— l'aptitude laitière est assez intéressante : 10 litres dans son pays d'origine ; quelques sujets exceptionnels peuvent donner de 15 à 20 litres.

B. — CROISEMENT AVEC DES RACES DU PAYS.

En même temps que se faisaient des essais d'implantation, on chercha à réaliser des croisements de races importées avec celles du pays. Les premiers colons français arrivés au Viet-Nam, conservaient encore dans leur souvenir les résultats remarquables obtenus en France sur le che-

val, par l'introduction du cheval anglais de course, sur le bœuf par l'apport du sang Durham, sur le mouton par le concours de la race Dishley. C'est ainsi que pendant les premières années de ce siècle, les taureaux normands, hollandais, tarentais, abondance, nivernais, charolais et australiens, sont venus à tour de rôle apporter leur sang dans les troupeaux et essayer d'en augmenter les aptitudes laitières et de boucherie.

Les échecs enregistrés ne les décourageaient pas et après 1924, ils recommençaient l'opération avec les races de l'Inde. Pour eux, le succès serait hors de doute, étant donné que dans les animaux du pays, le sang zébu entre dans une proportion plus ou moins grande.

C. — SÉLECTION DANS LES RACES DU PAYS.

On a remarqué que parmi les races du pays, la race de Thanh-Hoa présente, par rapport aux autres, de très grands avantages : le format est assez développé, la chair est tendre et savoureuse, l'embonpoint facile à obtenir et la rusticité grande.

Une grande bouverie a été construite à Bai-Ang dans la province de Thanh-Hoa, dans le but de fixer et d'améliorer la race par des sélections. Les reproducteurs seraient envoyés dans le reste du pays.

II. — Facteurs climatériques.

Le climat du Viet-Nam est marqué par une saison de sécheresse où les animaux vivent presque à l'état de disette. On ne peut changer le climat du pays. On a résolu la question soit par la transformation du fourrage en foin, soit par l'ensilage.

a) *Foin.*

L'herbe est coupée au moment de la floraison où sa

valeur est maxima. L'herbe coupée est étendue sur le champ pour être retournée une ou deux fois. C'est le fanage qui dure 2 ou 3 jours. Au Viet-Nam cette opération a lieu pendant la saison de pluies d'où la difficulté d'obtenir un bon foin. On a utilisé le système dit des « siccateurs » qui consiste à disposer le fourrage ressuyé sur un support l'isolant du sol, en donnant à la masse une forme arrondie le mettant à l'abri de la pluie, mais en évitant de tasser la masse de façon à favoriser la circulation de l'air. On combine la dessiccation avec l'emploi du sel marin agissant comme élément conservateur.

Cette méthode est employée à la station expérimentale de Phu-Hô au Nord Viet-Nam depuis 1936 et donne d'excellents résultats.

b) *Ensilage.*

Le procédé le plus employé au Viet-Nam est l'ensilage en fosse. Des silos souterrains pour l'ensilage de l'herbe à éléphant sont rencontrés aux plateaux de Darlac à Kontum. Les résultats sont assez satisfaisants.

III. — Facteurs zoopathologiques.

De nombreuses maladies contagieuses menacent la population bovine du pays. Les plus redoutables sont la peste bovine, le barbone.

De louables efforts ont été accomplis par le gouvernement et les vétérinaires qui pratiquent la prophylaxie sanitaire et la prophylaxie médicale, avec les vaccins fournis par l'Institut Pasteur de Nha-Trang et pour le Nord Viet-Nam, pendant toute la période de guerre, de 1946 à 1950, par le laboratoire national vétérinaire dirigé par le docteur vétérinaire Pham van Huyen.

IV. — Facteurs cynégétiques.

Parmi la faune naturelle certaines espèces herbivores constituent de véritables agents porteurs de virus et propagent des épidémies telles que la peste bovine. Les grandes épidémies de peste bovine commencent toujours des régions montagneuses limitrophes du Cambodge et du Laos vers la plaine. Ces pays sont de véritables foyers permanents de peste.

Les fauves causent aussi de grands dégâts. A Banméthuot, tous les jours, des animaux et des êtres humains sont enlevés par les tigres.

Une politique cynégétique a été établie et donne de bons résultats.

CHAPITRE II

LES ECHECS ET LEURS CAUSES

1. — Les échecs.

Tous ces efforts ont été soldés par des échecs totaux. Les animaux introduits pour l'implantation ou le croisement, exceptés ceux venus de l'Inde, ont disparu sans laisser la moindre trace. L'aptitude laitière des vaches du pays reste nulle, le format des animaux demeure le même.

Pour bien comprendre la question nous allons suivre l'évolution des animaux étrangers introduits et celle des produits issus de croisement soit avec les races importées, soit avec les races du pays.

A. — EVOLUTION DES RACES IMPLANTÉES.

1° *Races européennes.*

Nous allons étudier l'évolution de la race normande.

Au début de ce siècle, les éleveurs français ont importé dans le pays un certain nombre d'animaux de race normande. Arrivés au pays, ces animaux étaient nourris dans des pâturages naturels et ne recevaient qu'un faible supplément de ration à l'étable.

On notait d'abord une diminution sensible de l'aptitude laitière, puis des accidents de divers ordres survenaient au moment du part et de la lactation. Les animaux maigrissaient et mouraient par suite des accidents banaux ou des épizooties : peste bovine, barbone.

Chez leurs descendants, on notait un abaissement de la taille, un format nettement modifié. L'aptitude laitière ne différait pas de beaucoup de celle des animaux du pays. Les animaux mouraient à la suite des accidents banaux ou à la première vague d'épidémie.

En 1906, il restait un seul survivant de tous les animaux de race normande ou du produit de leur croisement avec la race du pays. C'était une vache dont le père était métis normand-vietnamien et dont la mère vietnamienne pure. Du normand cet animal gardait une robe bai bringée, mais les bringures s'atténuaient et ne subsistaient que sur l'axe du corps, au chanfrein et au rachis. Les extrémités étaient noires, les crins noirs aussi, les cornes fines, le type nettement concave, mais les formes générales étaient celles des animaux du pays.

Ce qui a été dit pour la race normande s'applique pour toutes les autres races implantées et soumises au régime du pâturage ou de leur produit de croisement, c'est-à-dire qu'on note chez les vaches laitières successivement :

- une chute de la fonction galactopoïétique.
- des accidents de parturition ou de lactation.
- un abaissement de l'état général.
- une grande mortalité au cours des épizooties.

Chez les produits de croisement ou les descendants de race pure.

- un abaissement de la taille.
- une grande modification du format.
- une aptitude laitière presque nulle.
- une résistance faible aux épizooties.

Seules, les deux génisses tarentaises nourries en stabulation avec une nourriture abondante, à base de céréales, présentaient une faible chute dans la sécrétion lactée. Mais dès que l'alimentation devint défectueuse, le retentissement sur la sécrétion lactée était immense.

2° Races hindoues.

Chez ces races on notait aussi une diminution de la sécrétion lactée. Elles donnaient 4 ou 5 litres de lait par jour. Si l'alimentation était abondante, elles donnaient 7 à 8 litres. La diminution de la taille n'était pas apparente par suite de la différence peu sensible avec la taille des animaux du pays.

B. — EVOLUTION DES RACES SÉLECTIONNÉES DU PAYS.

A la bouverie expérimentale de Bai Ang, on obtenait des résultats très satisfaisants. Les troupeaux constitués d'animaux de race Thanh-Hoa, soumis à de bonnes conditions d'entretien et d'alimentation, s'amélioraient à vue d'œil. On avait des taureaux de plus de 500 kg. Mais quand on envoyait ces taureaux comme reproducteurs dans d'autres régions, ils dégénéraient et les produits de leur croisement avec les autres races du pays ne différaient pas des animaux locaux.

II. — Les causes de l'échec.

La presque totalité des éleveurs et des personnes responsables du développement de l'élevage au Viet-Nam ont incriminé le climat d'être la cause de tous ces échecs.

Pour nous, nous croyons que le climat peut influencer, mais seulement dans une certaine mesure, et cela pour des raisons suivantes :

Un certain nombre d'animaux de race européenne a été introduit à Dalat, sur le plateau Lang-Biang. Le plateau de Lang-Biang a 1.500 mètres d'altitude et son climat se rapproche beaucoup du climat tempéré. Pourtant les résultats n'ont pas été meilleurs par rapport aux autres régions.

Pourquoi les reproducteurs de la race de Thanh-Hoa

dégénèrent-ils quand ils sont transplantés dans d'autres régions ?

Durant ces dernières années, les Américains et les Écossais ont fait beaucoup d'expériences pour connaître le comportement, dans les pays chauds, des animaux originaires des pays tempérés.

Les animaux sont mis dans des chambres climatisées où la température et le degré d'humidité sont sensiblement les mêmes que dans les régions tropicales. Si l'alimentation est suffisante, la diminution de la sécrétion laitière n'est pas observée.

Nous sommes parfaitement convaincu que tous ces échecs sont dus à une alimentation défectueuse et déficiente. La plus grande erreur des éleveurs a été de croire que la condition nécessaire et suffisante pour qu'un animal soit bonne laitière est la condition génétique. C'est dans cet esprit que les promoteurs de la race de Sind ont écrit au sujet de cette race : « Le bétail de la race de Sind est originaire d'un pays désertique où il doit chercher avec difficulté sa nourriture. Paissant dans des régions pierreuses, il est littéralement forcé, pour se nourrir pendant la saison sèche, de déterrer les racines sèches avec ses dents. Sans supplément de nourriture, il donne facilement de 10 à 15 litres de lait par jour ». On a trop oublié, hélas ! que les animaux ne sont que des transformateurs d'énergie et ne donnent que dans la mesure où ils reçoivent. Comment veut-on que toutes ces vaches normandes ou hollandaises donnent tout leur rendement en lait, alors que les pâturages dans lesquels elles vivent ne contiennent que de dures et maigres graminées dont la valeur nutritive est insignifiante, et ne parviennent pas à nourrir convenablement les vaches du pays deux fois plus petites et ne donnant pas de lait. Qu'on ne s'étonne pas de ce que les deux génisses tarentaises élevées en stabulation et recevant une alimentation abondante conservent à peu près leur aptitude laitière.

La zootechnie a évolué depuis ces derniers temps. L'élevage des animaux se résume à une double question : question de race et question d'alimentation.

Dans l'histoire des races bovines françaises il existe un exemple frappant : c'est celui de l'amélioration de la race bovine limousine.

Avant la construction des chemins de fer, les éleveurs du Limousin se bornaient à l'élevage du cheval. Ils avaient réussi à produire un cheval demi-sang remarquable par son fond, sa ténacité, la sûreté de son pied. La vente de ces animaux constituait les principales ressources de ce pays pauvre. Ils étaient achetés par les compagnies de diligences. Au milieu du siècle dernier, les chemins de fer supplantèrent les diligences. Faute de débouchés, le prix baissait, c'était la ruine. Alors les efforts et les capitaux furent portés sur les bovins. Les terrains granitiques de ce pays nourrissaient alors une race bovine fine mais de format réduit ; il fallait lui donner du poids et de la précocité. Pour atteindre ce but, les éleveurs, avec beaucoup de bon sens, songèrent à modifier le sol ; les prairies reçurent des engrais calcaïques et phosphatés ; elles furent amendées, drainées, irriguées. Les fourrages augmentèrent en quantité et en qualité. Puis les animaux furent sélectionnés d'une façon très attentive vers la boucherie. Le résultat fut rapide et en quelque cinquante années la race limousine de format moyen, bréviline, devenait l'une des meilleures races de boucherie par sa conformation, sa saveur, sa précocité, son rendement élevé surtout en viande de première catégorie.

Dans les pays d'élevage très évolués, on connaît dans les moindres détails les besoins des animaux de chaque race relatifs à leur croissance ou à leur production de viande ou de lait. L'élevage est devenu une équation mathématique. Tant de kilos de protides, de matières grasses ou de féculents donnent tant de kilos de viande, de lait, de graisse. Pour la race porcine Hammond est arrivé à connaître les moindres modifications de chaque partie du corps au cours de la croissance et Mac Meckan a pu déterminer les gains de poids respectifs des différents tissus : muscles, os, graisse.

CHAPITRE III

POSSIBILITES D'AMELIORATION DE L'ELEVAGE BOVIN AU VIET-NAM

Nous avons dit que tout problème d'élevage revient à un double problème de race et d'alimentation. Pour améliorer une race animale d'un pays, on peut soit implanter des races nouvelles possédant les qualités voulues, soit effectuer des croisements de ces races avec celles du pays, et pratiquer ensuite la sélection. Mais rien ne sert d'avoir de races ayant beaucoup de qualités, si l'alimentation ne permet pas de développer ces qualités.

I. — L'amélioration des animaux.

Parmi les éléments qui constituent l'alimentation des animaux il en est deux dont la carence a de graves répercussions sur l'organisme animal : les protides et les matières minérales.

Les protides entrent dans la composition de tous les tissus de l'organisme. Leur importance est trop apparente pour que nous croyions utile ici d'insister.

Par contre, l'alimentation minérale semble, à première vue, négligeable, surtout pour les pays européens particulièrement favorisés par la constitution du sol. Pour notre pays, elle représente un problème capital.

Besoins de l'animal en matières minérales.

Les substances minérales représentent de 2,3 à 6,4 % du poids vif de l'animal, entrent dans la composition de tous les tissus ; elles forment la majeure partie des os et des cartilages. Elles représentent 50 à 66 % du poids du squelette. Elles sont très nombreuses : sodium, potassium, calcium, magnésium, fer, zinc, arsenic, fluor, brome, silice, iode, cuivre, etc. et se présentent sous forme de chlorures, carbonates ou phosphates, à l'état de traces ou en quantités plus considérables. La chaux et l'acide phosphorique forment les trois quarts de substances minérales de l'organisme, la chaux représente 51 % du poids du squelette, l'acide phosphorique pour 37 %.

C'est ainsi qu'un bœuf de 450 kg. dont le squelette pèse 68 kg. contient dans ses os 16 kg. d'acide phosphorique et 2 kg. 200 dans le reste des tissus, soit au total 18 kg. 200 d'acide phosphorique. Chaque fois que cet animal s'accroît de 45 kg. en 6 mois il faut qu'il absorbe 1 kg. 800 d'acide phosphorique. Pour cela, il lui faut au minimum 40 gr. d'acide phosphorique par jour car, sur cette quantité qu'il ne trouve que dans le pâturage, la moitié traverse l'organisme sans y être assimilé et retourne au sol par les déjections ; l'autre moitié sert à faire du tissu osseux ou de la nouvelle viande.

En réalité, même si la quantité d'acide phosphorique contenue dans le fourrage est suffisante pour entretenir l'animal, il faut lui donner chaque jour un supplément en phosphates assimilables de :

12 gr. pour avoir le maximum de croissance chez le jeune bovidé ;

21 gr. pour une production journalière de 9 litres de lait.

Qu'arrive-t-il si la nourriture de l'animal manque de phosphate ?

Le squelette de l'animal adulte contient 16 kg. de phosphate ; si sa nourriture en contient peu, il lui faudra plus de temps pour terminer son ossification et par conséquent

l'animal sera tardif. Très fréquemment les races sont non seulement tardives mais encore petites. En effet, il s'établit un équilibre naturel entre la résistance de la charpente osseuse et le poids qu'elle doit supporter, si cette charpente est faible le volume supporté sera réduit.

La carence phosphatée se traduit encore chez l'animal adulte par différents symptômes.

L'animal ne trouve pas dans sa ration la quantité de phosphates dont il a besoin. La seule réserve phosphatée qu'il possède est dans son tissu osseux. Il en empruntera à ce tissu osseux pour avoir la quantité nécessaire. Or, le tissu osseux est un ensemble de composés minéraux et organiques dans lequel chacun de ces éléments entre dans une proportion déterminée. L'emprunt d'un de ces composés entraîne la destruction du tissu. C'est ainsi que chez les animaux carencés en phosphate, il y a une décalcification du squelette entraînant de l'*ostéomalacie*. Cette affection présente souvent les signes cliniques suivants : boîtierie, décubitus prolongé, amaigrissement. Le collège d'agriculture de Wisconsin a fait beaucoup d'expériences pour déterminer le rôle des phosphates dans l'alimentation du bétail. Des os d'animaux nourris avec une insuffisance de matières minérales (phosphates de chaux) se brisaient sous un effort de 140 kg, alors que les os des bêtes recevant une alimentation riche en phosphate de chaux ne se brisaient que sous un effort de 260 kg.

Le symptôme qui accompagne toujours l'ostéomalacie est le *pica*. Le pica est une déformation du goût : l'animal mange des cailloux, des chiffons, des morceaux de savon, etc... Le pica est souvent remarqué en Afrique du Sud. Les animaux carencés mangent des os blanchis, déterrent quelquefois des charognes pour se nourrir et absorbent en même temps des toxines du *Parabotulism* bovis qui déterminent le lamziekte ou lame sickness.

Ce sont Theiler et ses collaborateurs Green et Du Toit qui ont établi l'étiologie du lamziekte. Ils ont fait procéder à l'analyse des fourrages des régions éprouvées par cette

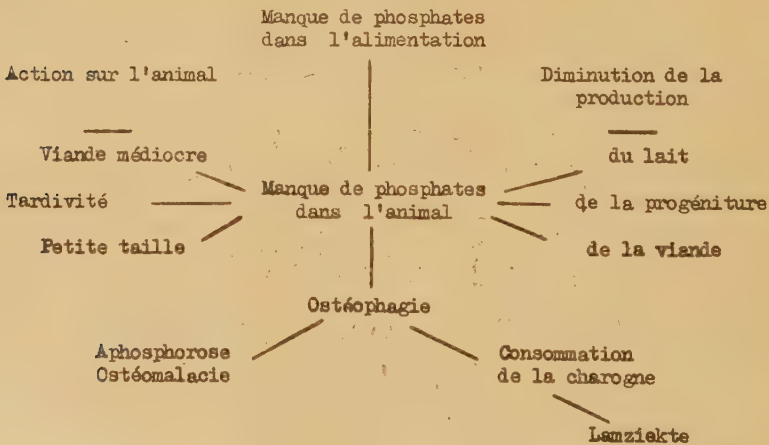
maladie et ont remarqué leur très faible teneur en acide phosphorique : 0,47 à 0,32 % alors qu'en Europe il y en a 0,70 %.

Pour mettre en évidence cette carence en acide phosphorique, au Betchanaland, à Vryburg, dans les terres à lamziekte de l'Armœdvlakteveld (Afrique du Sud), on procéda à quatre expériences sur des groupes de bovidés, les uns nourris avec des phosphates, d'autres sans phosphates. On prit régulièrement le poids et la production du lait des animaux pendant deux ans, puis il furent abattus. Voici quelles furent les constatations :

— la production de lait diminua chez le groupe sans phosphore.

— Pour la viande, le groupe phosphaté produisit 537 kg. de viande de première qualité alors que le groupe non phosphaté ne produisit que 330 kg. de viande de qualité mélangée.

Nous résumons les effets de la carence de phosphates sur le bétail dans le tableau ci-contre.



II. — Pauvreté en acide phosphorique assimilable des sols du Viet-Nam.

L'acide phosphorique se rencontre dans le sol sous trois formes :

— une forme définitivement stable qui ne sera pas utilisable par les végétaux (phosphate de fer ou d'alumine, apathite inclus dans les minéraux indécomposables comme le quartz et le mica blanc) ;

— une forme inassimilable actuellement mais pouvant passer à un état solubilisable sous l'action des processus de décomposition (phosphate tricalcique, apathite).

— une forme assimilable, c'est-à-dire soluble dans l'eau ou dans les solutions du sol faiblement acides (phosphates mono et bicalcique).

Suivant les données obtenues dans les régions tempérées, pour évaluer la richesse des sols en acide phosphorique Liebscher admet que :

— au-dessous de 0,20 % d'acide phosphorique assimilable (correspondant à 0,063 % de P assimilable) le sol est très riche.

— de 0,20 à 0,10 (correspondant à 0,063 % et à 0,0315 % de P assimilable) il est riche.

— de 0,10 à 0,085 (correspondant à 0,0315 % et de 0,0267 % de P assimilable) sa richesse est suffisante.

— de 0,085 à 0,070 (correspondant à 0,0267 et à 0,022 % de P assimilable) la richesse est médiocre.

— au-dessous de 0,070 % (correspondant à 0,022 % de P assimilable) le sol est pauvre.

Le professeur Wohltmann classe les terrains tropicaux comme suit :

— très riche 0,2 % d'acide phosphorique assimilable (correspondant à 0,063 % de P. assimilable).

— bon 0,1 % d'acide phosphorique assimilable (correspondant à 0,0315 % de P assimilable).

insuffisant 0,06 % d'acide phosphorique assimilable (correspondant à 0,0189 % de P assimilable).

Au Viet-Nam, toutes les analyses des terres montrent une insuffisance en éléments minéraux, surtout en phosphates. Suivant M. Castagnol, ancien chef de la division de la section Nord-indochinoise de l'Institut des Recherches Agronomiques, les terres de Thanh-Hoa donnent 0,005 à 0,003 % d'acide phosphorique assimilable (équivalent à 0,001575 et à 0,000945 de P assimilable) ; sur les anciens ravs, on trouve 0,004 à 0,006 d'acide phosphorique assimilable (correspondant à 0,00126 et à 0,00189 de P assimilable). Dans la « terra rossa » les proportions sont encore plus faibles 0,0024 (correspondant à 0,00076 de P assimilable).

En définitive, la teneur du sol en acide phosphorique assimilable est telle qu'il ne contient que de 1/7 et 1/10 de la quantité nécessaire au bétail.

La pauvreté en acide phosphorique du sol a une double influence sur la plante qui y vit.

La plante ne peut faire la synthèse des minéraux, elle se trouve dans la nécessité de les emprunter au sol. Si le sol n'a pas de phosphates, la plante n'en contient pas.

Les protides élaborés par la plante pour la constitution de ses tissus sont de mauvaise qualité.

Il en découle de ce fait que l'animal qui vit sur ce sol, non seulement, souffre de la carence en phosphate, mais les protides dont il dispose sont de mauvaise qualité.

Ainsi, si nous nous plaçons sous cet angle, la tardivité et le petit format des races bovines locales, les échecs des essais de leur amélioration soit par leur croisement avec des races étrangères, soit par leur sélection s'expliquent facilement.

III. — Remèdes.

Nous voyons nettement maintenant où nous devons porter tous nos efforts si nous voulons améliorer l'élevage

bovin de notre pays. Il nous faut remédier à la carence en phosphates de nos pâturages naturels. Une fois le sol des prairies riches en phosphates, non seulement les fourrages contiennent des matières minérales en quantité suffisante, mais de nouvelles espèces apparaissent et surtout des légumineuses comme la luzerne qui constituent le meilleur fourrage. Les animaux alors ne souffrent plus de la carence en phosphates et ont à leur disposition des protides de bonne qualité.

A. — FUMURE

La solution semble, à première vue, simple. Si le sol manque de phosphates, on va donner des fumures phosphatées.

Mais cette solution, malheureusement, n'est pas applicable pour notre pays, et cela pour plusieurs raisons :

1° Il faut 157 kg. de superphosphate par hectare, or le prix de revient de cet engrais est très élevé, ce qui rend l'opération trop coûteuse.

2° Le climat du Viet-Nam marqué par une saison de pluie et une saison de sécheresse complique encore la question. En effet, les plantes doivent accomplir leur cycle végétatif pendant les quelques mois qui séparent le début de la fin de la saison des pluies. Il résulte de ce fait que la plante puise pendant les premiers mois de sa végétation tout ce dont elle aura besoin plus tard pour la formation de ses graines et se trouve plus riche dans cette période. Ainsi l'animal trouvera dans la jeune herbe plus d'acide phosphorique qu'il n'en réclame mais ensuite la teneur d'acide phosphorique baisse et en fin de la saison de pluie elle n'est que le 1/10 de la quantité primitive. Pendant le reste de l'année l'animal mange une herbe déphosphorisée.

B. — CONDIMENT MINÉRAL

En Afrique du Sud, les Anglais ont résolu le problème en donnant à l'animal une nourriture phosphatée.

Cette nourriture phosphatée peut être donnée avec différents produits pour lesquels nous donnons la teneur en phosphate digestible :

— farine d'os — teneur en phosphate 24 %, en azote 3 %.

— farine d'os dégelatinisée — 30 % de phosphate — ce produit est éminemment digestif.

— phosphate de chaux précipité sous forme de phosphate monocalcique ou bicalcique contenant 40 % de phosphate.

phosphate minéral naturel ou superphosphate traités par l'acide, ces phosphates ne sont pas à conseiller car ils contiennent trop de fluor.

— phosphates solubles dans l'eau sous forme de phosphate disodique ou mono-ammoniacal contenant 50 % de phosphate. Le phosphate mono-ammoniacal peut contenir de l'arsenic et du fluor. Si la teneur en arsenic est inférieure à 1 $\frac{\text{‰}}{100}$ et le fluor absent, le produit est utilisable.

Au point de vue équivalence, 93 grammes de farine d'os égalent 62 gr. de farine d'os dégelatinisée qui valent 46 grammes de phosphate précipité qui équivalent à 31 grammes de phosphates solubles.

On peut donner cette nourriture à l'animal de trois façons différentes, soit par ingestion directe, soit par les blocs de léchages, soit par l'eau de boisson.

Par cette méthode nous pouvons résoudre le problème de la carence en phosphates dans l'alimentation. Il nous reste le problème des protides de bonne qualité.

C. — SON DE RIZ

Le Viet-Nam est un pays producteur de riz. La première idée venue à l'esprit est d'employer le son de riz, sous-produit de la production du riz, comme supplément de la ration que les animaux peuvent prendre dans les pâturages.

Mais la valeur alimentaire du son de riz est faible (53

grammes de protides digestibles par kilogramme, suivant les chiffres de Hurm aux Plantations des Terres Rouges). Le son contient encore de la silice dont l'action sur les muqueuses digestives est néfaste. Le prix de revient est assez élevé.

D. — FARINES DE POISSON

Nous croyons pouvoir résoudre la question par les farines de poisson.

Son emploi a permis à des pays comme l'Allemagne et les Pays-Bas qui manquent de pâturages, de se livrer à l'élevage. Il s'est généralisé dans tous les pays éleveurs. En 1942, malgré la production mondiale annuelle de 450.000 tonnes, toutes les demandes ne sont pas satisfaites.

Les farines de poisson constituent un aliment intéressant pour la nourriture des animaux. Elles contiennent une forte proportion de protides, et en plus, des lipides, des matières minérales et vitamines.

Legall a donné la composition moyenne des bonnes farines de poisson :

Protéines brutes	60-70 %
Matières minérales	12-18 %
Lipides	2-15 %
Eau	8-12 %

Le coefficient d'utilisation digestive est très élevé : 90 à 94 % pour les protéines des farines de poisson, constituées par des acides aminés essentiels caractéristiques des protéines animales. Suivant Block et Mitchell (Nut. Abst. Rev. 1946) on trouverait dans des proportions suivantes :

Arginine	7,4	Méthionine	3,5
Histidine	2,4	Phénylamine	1,5
Isoleucine	6,0	Valine	5,8
Leucine	7,1	Tryptophane	1,3
Lysine	7,8	Tyrosine	4,4

La teneur en chaux et en acide phosphorique est assez élevée.

On trouve aussi des vitamines A, D, B et l'Animal Protéin Factor.

Mais la composition précédente diffère dans une grande mesure en quantité et en qualité quand on passe d'une farine à une autre. En effet, la valeur alimentaire d'une farine est fonction de son origine zoologique ou anatomique, du mode de traitement, de sa teneur en chlorure de sodium, de celle des lipides ainsi que l'état de sa conservation.

Ainsi, la farine faite avec des poissons entiers est meilleure que celle issue des déchets. A toute chose égale, la farine de requin est la meilleure ; la farine de Sardine ou de Haddock est supérieure à la farine de Morue.

Ainsi, des farines séchées sous vide sont supérieures à celles séchées à la vapeur ou à l'air chaud, mais à température basse ces dernières sont meilleures que celles séchées au-dessus de 125° à l'air chaud.

Si la teneur de chlorure de sodium dépasse 1,5 %, la farine peut déterminer des phénomènes d'intoxication.

Si la teneur en lipide est grande, la farine devient indigeste et possède une saveur huileuse. De plus, la conservation est difficile par suite des phénomènes d'oxydation. Suivant la classification établie par une loi au Canada, toute farine de poisson contenant moins de 4 % d'huile peut être considérée comme bonne, si elle contient moins de 9 % d'huile elle est moyenne, si elle contient plus de 9 % d'huile elle est médiocre.

Enfin, une bonne farine de poisson doit être bien conservée, c'est-à-dire bien sèche, car l'humidité favorise le développement des microbes dont certains dégradent les protéides pour donner des produits ammoniacaux et aminés.

Nous voyons que la farine de poisson présente sur le son de riz de grands avantages.

Le prix au poids de la farine de poisson et celui du son est sensiblement le même. Mais la quantité d'azote apportée par la première est presque dix fois plus grande.

En plus, la matière protéique animale est de meilleure qualité que la végétale.

Il est regrettable que l'emploi de ce produit soit jusqu'ici presque inconnu au Viet-Nam, d'autant plus que par sa situation géographique, le Viet-Nam est appelé à devenir un pays producteur. Il possède 2.500 kilomètres de côtes, une mer poissonneuse peuplée de nombreuses espèces, parmi lesquelles les requins, forment une population assez importante et qui jusqu'ici ne font l'objet d'aucune pêche.

CONCLUSIONS

L'élevage bovin a une très grande importance au Viet Nam au triple point de vue :

production de travail ;

production de viande ;

production de lait.

En raison de la carence en phosphates du sol, les pâturages sont de valeur médiocre ; les races locales sont petites, tardives et d'aptitude laitière nulle.

L'amélioration du cheptel bovin s'impose. Mais tous les efforts ont porté premièrement sur les facteurs génétiques (implantation de races étrangères, leur croisement avec les races du pays, sélection dans les races du pays) et secondairement sur les facteurs climatériques, zoopathologiques et cynégétiques. L'alimentation du bétail a été négligée, d'où l'échec total.

L'amélioration des races bovines du Viet Nam n'est possible que si l'on peut remédier à la carence minérale des pâturages.

On ne peut envisager la fumure phosphatée du sol, car cette opération est trop coûteuse.

La question semble donc pouvoir être résolue de la façon suivante :

- 1° Donner aux animaux des condiments minéraux sous forme de poudre d'os, poudre d'os dégelatinisée, etc...

2° Développer la pêche maritime et, en particulier, la pêche aux requins pour la production des farines de poisson dégraissées qui seront distribuées comme supplément à la ration journalière de fourrage.

On aura ainsi la possibilité de donner aux animaux une alimentation rationnelle et non carencée et l'on pourra alors envisager l'amélioration du cheptel bovin au Viet Nam par les méthodes habituelles de la zootechnie.

Vu : LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE.

JEAN BLAIN.

Vu : LE DIRECTEUR
DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
JUNG.

Vu :
LE DOYEN
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

A.-H. HERMANN.

Vu :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
PROFESSEUR H. GABRIELLE.
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,

Vu et permis d'imprimer : Lyon, le 19 Septembre 1955.

POUR LE RECTEUR ET PAR DÉLÉGATION
Le Vice-Président du Conseil de l'Université :
R. DOUIN.

BIBLIOGRAPHIE

- AGARD (A.). — L'Union Indochinoise Française ou l'Indochine Orientale. Hanoï, *I.D.E.O.*, 1935.
- ANONYME. — India's cattle wealth. Important Role in Nation's economy. *Indian Vet. Jour.* 1953, 30, 248, 260.
- BALANSA. — Catalogue des graminées de l'Indochine française. *Bulletin Economique de l'Indochine*, 1905.
- BONSMA (J.-C.), VAN MARH (J.), HOFMEYR (J.-H.). — Climatological research on animal husbandry and its significance in the development of Buf-Cattle Production in colonial territories. *Emp. J. Exp. Agric.* 1953, 21, 154-175.
- BOURGUET (P.). — De l'élevage dans la moyenne-région du Tonkin, ses relations avec l'agronomie. *Th. Doct. Vét.*, Paris-Alfort, 1926.
- BUSNY (P.). — Notions sur le sol et les engrais en Cochinchine. *Publications du gouvernement de la Cochinchine*.
- CÈBE. — Mission à Hong-Kong, Fort-Bayard, Hoï-Kow et Pak khoï en mars 1936. *Bulletin Economique de l'Indochine*, Juil. et Août 1936.
- COTTIN (P.). — La Cochinchine. Etude zooéconomique. *Th. Doct. Vét.* Paris Alfort, 1927.
- CREAC'H (P.-V.). — Les protides des farines de poissons et leur utilisation dans l'alimentation animale. *Congrès International d'Etudes sur le rôle du Poisson dans l'Alimentation*, 1950.
- Rôle, avantages et inconvénients des farines des poissons. *Etudes d'Outre-mer de l'Inst. Colonial de Marseille*, Juillet-Août 1950.
- DELCHAMBRE (J.). — Traité de zootechnie. Zootechnie générale. *Librairie Agricole de la Maison Rustique*. Edit., Paris, 1928.
- DOMINGUE (O.). — Directrizes de melhramento das raças bovinas e zebuinas criadas no Bresil. *Rev. Agric. S.-Paulo*, 1953, 28, 39-48.

- DOUARCHE (E.). — Les Bovins de l'Indochine. *Bull. Econo. de l'Indochine*, 1906, Janv. et Mars.
- L'Elevage indochinois. *Congrès d'Agriculture Coloniale*, 1928, n° 10. Hanoï, Haïphong. I.D.E.O.
- DOUGLAS (H.-K.), ME DOWELL (R.-E.). — Vaches laitières et climats chauds. *Rapport présenté en septembre 1952 à la session semestrielle de l'American Physiological Society New-Orléans*.
- EVANNO (H.). — Les entreprises d'élevage au Tonkin. *Bull. Econo. de l'Indochine*, 1938, 2-235.
- Quatre ans d'acclimatation et d'élevage à la ferme municipale de Dankia.
- L'Elevage dans la province du Kontum. *Revue d'Hist. Naturelle appliquée*, Juillet 1928.
- FINDLAY (J.-D.). — Farm animal and high temperatures. *Brit. Agric. Bull.* 1953, 6, 212-216.
- GOUROU (P.). — Le Tonkin. *Exposition Coloniale Internationale*, Paris, 1931.
- GRINN (W.-D.). — « Le bétail de la Présidence de Madras ou Cattle of Southern Indian. *Bull. Econo. de l'Indochine*, 1923.
- HALLOT (A.). — Notes zootechniques et économiques sur la production animale du delta du Tonkin. *Bull. Econo. de l'Indochine*, 1906.
- HANCOCK (J.). — The direct influence of climate on Milk Production. *Dairy Sc. Abst.* 1954.
- HAVARD-DUCLOS (B.). — Possibilités d'amélioration et du développement de l'élevage en Indochine. *Bull. Econo. de l'Indochinè*, 1939-40.
- HINGLAIS (H.) et HINGLAIS (M.). — Remarques sur la carence grave en P. et en Ca et en vitamines D. *Presse Médicale* 25-28 juin 1941.
- HUTT (F.-B.). — Inherited characters in domestic animals *Cornell veterinarianum*.
- JACOTOT (H.). — La pasteurellose des bœufs et des buffles en Indochine. *Th. Doct. Vét. Paris-Alfort*, 1927.
- La peste bovine et les maladies du bétail en Indochine. *Conférence faite à l'Institut de médecine vétérinaire exotique*.
- Elevage en Indochine. Ce qu'il fut. Ce qu'il doit être. *I.D.E.O.* 1942.
- JEAN-BLAIN (M.). — Génétique générale. Vigot frères, éditeurs, 1950.
- LEBOUC (G.). — Une entreprise zootechnique en Annam. Les établissements d'élevage d'An-Khê. *Th. Doct. Vét. Paris-Alfort*.

- LELOUET (G.-M.). — L'Élevage en Indochine. *In. Agricul. pratique des pays chauds*, janvier 1921.
- Essais de possibilités de l'élevage industriel du bétail en Indochine. *Bull. Econo. de l'Indochine*, juillet 1933.
- Notes sur le barbone en Cochinchine. *Bull. de l'Institut Scientifique de Saïgon*, 1921.
- MAC DOUNOUGH (L.-P.). — Vitamines E. Deficiency among Dairy calves fed on Coconut meal. *Vét. Rec.* 1953, 65, 425, 426.
- MAC DOWELL (R.-E.), FOHRMANN AND DOUGLAS (H.-K.). — Progress report of the Red Sindhi crossbreeding Experiment et Beltsville. *Vét. Rec.* 1954, 66, 96.
- MARCHIANI (W.-D.). — La adaptacion de la raza pardo Suisa en Venezuela. *Rev. grancolomb Zotech. Hig. Med. Vét.* 1950, 4, 569, 664.
- MOUSSU (G.). — Elevage et colonisation. *Agriculture pratique des pays chauds*, Avril 1930.
- PESCHARD (Ma). — Cours de chimie. Classe Math. Spé. Edit. Langlois, 1944, Paris.
- PINOT (A.-F.). — Considérations zootechniques et économiques sur l'élevage du bœuf au Tonkin. *Th. Doct. Vét.* Paris, Alfort, 1933.
- PISSAREWKY. — Le buffle. *Thèse Sciences*, Nancy, 1935.
- PORCHER (Ch.). — Etude physiologique de la sécrétion lactée. *Le Lait*, 1922.
- GUITTET (E.). — Les races bovines françaises en 1943. *Publication du Ministère de l'Agriculture*, 1944.
- REMOND (P.) et WINTER (P.). — Contribution à l'alimentation du bétail en milieu tropical. *Bull. Eco. Indo.*, fasc. II, 1944.
- ROBINSON (K.-W.), and KLEMM (G.-H.). — A study of Heat Tolerance of grade australian Illawarra Short horn crows during Early lactation. *Aust. Jour. Agric. Res.* 1953.
- SARAZIN (C.). — Le bétail indochinois sur le marché de France et d'Extrême-Orient. *Bull. Eco. Ind.*, Sept.-Oct. 1927.
- SCHEIN (H.). — Le barbone du buffle en Indochine. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1902, 345.
- Les septicémies hémorragiques en Indochine. *Bull. éco. de l'Institut Scientifique de Saïgon*, 1919.
- Notes sur la race bovine de Sind. *Bull. Eco. Ind.* 1924.
- Etudes sur la peste bovine. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1917.
- SEN (K.-C.) et LAZARUS (A.-J.), RANGASWAMY (M.-C.), ANANTA KRISHNAN (C.-P.). — Observations on some Indian Cattle. Part : V. Croosbreeding for milk production. *J. Dairy Sci.* 1953, 6, 233, 234.

- THORPE (B.). — The Hump of a zebu. *Aust. Vét. Jour.* 1953, 29, 79, 51.
- TRAN-VAN-DU. — Amélioration du cheptel bovin indochinois. *Th. Doct. Vét.* 1943, Paris Alfort.
- VELU. — Est-il possible d'améliorer la production animale de nos colonies. *Agriculture pratique des pays chauds*, mai 1932.
- VITTOZ (J.). — Caractères techniques et morphologiques particuliers à certains animaux indochinois. *Th. Doct. Vét.* Paris Alfort, 1937.

